

序 Filed 72/04/00
Grey 2551

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

Date of Application:

2000年 5月16日

Application Number:

特願2000-143593

出願人
Applicant(s):

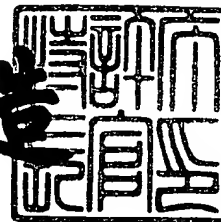
キヤノン株式会社

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

2001年 5月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3049910

【書類名】 特許願

【整理番号】 4229077

【提出日】 平成12年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 7/00

【発明の名称】 撮像装置、その制御方法およびコンピュータ読み取り可能な媒体

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 石川 基博

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 平松 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100081880

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡部 敏彦

 【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007065

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置、その制御方法およびコンピュータ読み取り可能な媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 露光動作中、撮像素子に対して読み出し動作を行い、映像信号をデジタルデータに変換して記録媒体に記録する撮像装置であって、

撮影時、露光時間が予め決められた閾値を越えるか否かを判別する判別手段と

前記閾値を越える場合、1回の露光動作中、前記撮像素子に対して複数回の読み出し動作を行う読み出し手段と、

該複数回の読み出し動作により得られた複数の映像信号を前記記録媒体に記録する記録手段と、

該記録された複数の映像信号を演算して単一の映像信号を生成する生成手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記 1 回の露光動作の開始時に 1 度だけ前記撮像素子に蓄積された電荷の吐き出し動作を行うことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記露光時間が予め決められた閾値を越える場合、前記読み出し手段は、前記 1 回の露光動作中、前記閾値を最大露光時間として複数回の読み出し動作を行うことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】 本露光の前後に読み出された暗電流信号を本露光の映像信号の補正に用いることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】 本露光の前後に読み出された 1 回の暗電流信号を複数回の本露光の映像信号の演算に用いることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記 1 回の露光動作中、 n 回の読み出し動作を行う場合、前記記録媒体に記録されるデジタルデータのデータビット長を $\log_2 n$ ビット以上に増やすことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記 1 回の露光動作中、 n 回の読み出し動作を行う場合、絞り制御値を n 倍に設定することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 8】 露光動作中、撮像素子に対して読み出し動作を行い、映像信

号をデジタルデータに変換して記録媒体に記録する撮像装置の制御方法であって

撮影時、露光時間が予め決められた閾値を越えるか否かを判別し、

前記閾値を越える場合、1回の露光動作中、前記撮像素子に対して複数回の読み出し動作を行い、

該複数回の読み出し動作により得られた複数の映像信号を前記記録媒体に記録し、

該記録された複数の映像信号を演算して単一の映像信号を生成することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項9】 露光動作中、撮像素子に対して読み出し動作を行い、映像信号をデジタルデータに変換して記録媒体に記録する際、

撮影時、露光時間が予め決められた閾値を越えるか否かを判別し、

前記閾値を越える場合、1回の露光動作中、前記撮像素子に対して複数回の読み出し動作を行い、

該複数回の読み出し動作により得られた複数の映像信号を前記記録媒体に記録し、

該記録された複数の映像信号を演算して単一の映像信号を生成する内容を有することを特徴とする撮像装置に適用されるコンピュータ読み取り可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、露光動作中、撮像素子に対して読み出し動作を行い、映像信号をデジタルデータに変換して記録媒体に記録する撮像装置、その制御方法およびコンピュータ読み取り可能な媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

図14は従来の撮像装置の構成を示すブロック図である。撮影装置は、絞り兼用シャッタ100a、レンズ101a、撮像素子102a、タイミングジェネレータ(TG)105a、相関2重サンプリング回路(CDS)103aおよびA

／D変換器104a、CPU106a、ROM108a、RAM109a、記録部110aおよび操作部107aから構成される。このうち、CDS103aおよびA／D変換器104aはアナログ部である。

【0003】

撮像素子102aは、TG105aからの制御信号にしたがって動作する。TG105a、CDS103aおよびA／D変換器104aの設定は、シリアル通信線（図示せず）を介してCPU106aによって行われる。CPU106aは、操作部107aからの入力信号にしたがって、撮影のための各部を制御する。また、操作部107aは機器を操作するために使用される。

【0004】

撮像時の動作は以下の通りである。まず、操作部107aから映像を撮影するための命令が入力されると、CPU106aは撮像系の電源（図示せず）を投入し、電源電圧が一定に落ち着いた後、TG105a、CDS103a、A／D変換器104aを任意に設定して撮影を開始する。

【0005】

まず、CPU106aからTG105aにクロックおよび水平・垂直同期信号が送られる。この信号に基づき、TG105aは撮像素子102aに駆動信号を出力し、CDS103aおよびA／D変換器104aにサンプリングクロックを出力する。撮像素子102aから出力された映像信号は、A／D変換器104aに入力され、サンプリングクロックのレートにしたがって、デジタルデータとしてCPU106aに送られる。以上の動作を一定時間行い、電源投入後の初期化動作とする。

【0006】

1回の撮影動作はつぎの通りである。まず、初期化動作終了後、AE・AF動作を行う。設定された周期の同期信号に基づき、撮像素子102aを駆動する。CPU106aは、A／D変換器104aから出力された1周期分のデジタルデータをRAM109aの任意の領域に記録し、このデータに対して任意の演算を行うことで絞り兼用シャッタ100aおよびレンズ101aの位置を任意の制御値分駆動し、露出および焦点距離を合わせると共に、本露光時の露光時間を算出

する。

【0007】

A E ・ A F 動作終了後、画像撮影のための本露光および読み出し動作を行う。
図 1 5 は本露光および読み出し時の駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。まず、本露光期間の開始となる V D 信号が送られ、この時点から読み出しパルス X S G が出力されるまでの期間、撮像素子 1 0 2 a に蓄積された電荷を吐き出すための高速読み出しパルス X S U B が出力される。この期間が空読み期間となる。

【0008】

読み出しパルス X S G の出力後、先に計算された露光時間に見合うだけの電子シャッタパルス X S U B が出力された後、本露光動作となる。そして、任意の露光時間経過後、絞り兼用シャッタ 1 0 0 a を閉じて露光を終了する。次の読み出しパルス X S G の出力後から読み出し動作となる。

【0009】

この後、転送パルス（図示せず）にしたがって、撮像素子 1 0 2 a から読み出された映像信号は C D S 1 0 3 a、A / D 変換器 1 0 4 a を介してデジタルデータに変換されると、C P U 1 0 6 a はこのデータを R A M 1 0 9 a の任意の領域に記録し、撮影動作を完了する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の撮影装置では、長時間露光動作を行う場合、撮像素子 1 0 2 a からのセンサ出力電圧がアナログ部のダイナミックレンジを越えない範囲に抑える必要があり、また、長時間露光では暗電流成分の増加等により信号成分が減少し、S N 比が悪化する傾向があるため、画質を落とさずに長時間撮影を行うことは難しかった。

【0011】

そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、長時間露光撮影時においても良好な画質を得ることができる撮像装置、その制御方法およびコンピュータ読み取り可能な媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 に記載の撮像装置は、露光動作中、撮像素子に対して読み出し動作を行い、映像信号をデジタルデータに変換して記録媒体に記録する撮像装置であって、撮影時、露光時間が予め決められた閾値を越えるか否かを判別する判別手段と、前記閾値を越える場合、1 回の露光動作中、前記撮像素子に対して複数回の読み出し動作を行う読み出し手段と、該複数回の読み出し動作により得られた複数の映像信号を前記記録媒体に記録する記録手段と、該記録された複数の映像信号を演算して単一の映像信号を生成する生成手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 8 に記載の撮像装置の制御方法は、露光動作中、撮像素子に対して読み出し動作を行い、映像信号をデジタルデータに変換して記録媒体に記録する撮像装置の制御方法であって、撮影時、露光時間が予め決められた閾値を越えるか否かを判別し、前記閾値を越える場合、1 回の露光動作中、前記撮像素子に対して複数回の読み出し動作を行い、該複数回の読み出し動作により得られた複数の映像信号を前記記録媒体に記録し、該記録された複数の映像信号を演算して単一の映像信号を生成することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 9 に記載のコンピュータ読み取り可能な媒体は、露光動作中、撮像素子に対して読み出し動作を行い、映像信号をデジタルデータに変換して記録媒体に記録する際、撮影時、露光時間が予め決められた閾値を越えるか否かを判別し、前記閾値を越える場合、1 回の露光動作中、前記撮像素子に対して複数回の読み出し動作を行い、該複数回の読み出し動作により得られた複数の映像信号を前記記録媒体に記録し、該記録された複数の映像信号を演算して単一の映像信号を生成する内容を有することを特徴とする撮像装置に適用される。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の撮像装置、その制御方法およびコンピュータ読み取り可能な媒体の実

施の形態を図面を参照して説明する。

【0016】

〔第1の実施形態〕

図1は第1の実施形態における撮像装置の構成を示すブロック図である。この撮影装置は、レンズ101、絞り兼用シャッタ100、駆動部112、インターライン式CCD102、相関2重サンプリング回路(CDS)103、A/D変換器104、タイミングジェネレータ(TG)105、CPU106、ROM108、RAM109、記録部110、表示部111および操作部107から構成される。このうち、CDS103およびA/D変換器104はアナログ部である。

【0017】

駆動部112はレンズ101および絞り兼用シャッタ100を駆動する。TG105は撮像素子(CCD)102を駆動するためのタイミング信号を生成する。記録部110は映像信号を記録する。表示部111は撮影した映像を表示する。

【0018】

操作部107には、リリースボタン(図示せず)、絞り値、感度、撮影時間を設定するためのスイッチおよびメインスイッチが設けられている。リリースボタンはスイッチS1、S2がオンになる2段階の状態を有しており、スイッチS2のオン状態は必ずスイッチS1のオン状態を通過した後に実現される。

【0019】

本撮影装置では、露光時間によって撮影シーケンスを通常露光モードと長秒露光モードの2つのモードに切り替える。この切り替えは、操作部107で設定された露光時間、または撮影前の演算により求められた露光時間に応じて行われる。

【0020】

図2および図3は撮影動作処理手順を示すフローチャートである。この処理プログラムはROM108に格納されており、CPU106によって実行される。まず、通常露光モードでの撮影を示す。操作部107でメインスイッチがオンに

なると（ステップ S 1）、撮影装置は表示部 1 1 1 に動画を表示するムービーモードに移行する（ステップ S 2）。このムービーモードにおいて、CPU 1 0 6 は、TG 1 0 5、CDS 1 0 3 および A/D 変換器 1 0 4 に対してムービー動作の設定を行い、TG 1 0 5 に水平・垂直同期信号の出力を開始する。

【 0 0 2 1 】

ムービー用の映像周期に合った同期信号が TG 1 0 5 に送られると、任意の周期で CCD 1 0 2 の露光・読み出しが行われる。CCD 1 0 2 からの信号は、CDS 1 0 3 および A/D 変換器 1 0 4 を介してデジタル信号に変換された後、CPU 1 0 6 に送られ、RAM 1 0 9 に一時記録される。1 周期分の信号を記録した後、CPU 1 0 6 は RAM 1 0 9 の映像信号に対して任意の信号変換を行い、表示用の信号に変換する。変換後、CPU 1 0 6 は順次、映像信号を表示部 1 1 1 に送り、ムービー映像として表示する。

【 0 0 2 2 】

この状態で、スイッチ S 1、S 2 が押されたか否かを判別し（ステップ S 3、S 4）、スイッチ S 1 が押されていない場合、ステップ S 2 の処理に戻る。一方、スイッチ S 1 が押されてオンになり、スイッチ S 2 が押されていない状態では、撮影装置は測距モードに移行する（ステップ S 1 7）。また一方、スイッチ S 1、S 2 の両方が同時に押されてオンになった場合、測距モードに移行せず、直ちに本撮影の露光モードに移行する（ステップ S 5）。

【 0 0 2 3 】

測距モードでは、CPU 1 0 6 は、各部に対して静止画撮影のための設定を行い、静止画用の同期信号を TG 1 0 5 に送る。TG 1 0 5 は、静止画用駆動信号を CCD 1 0 2 に送り、静止画映像信号の露光・読み出しを行い、CDS 1 0 3、A/D 変換器 1 0 4 を介して読み出されたデジタル映像信号を RAM 1 0 9 に記録する。CPU 1 0 6 は、RAM 1 0 9 に記録された映像信号に対して演算処理を行い、絞り値を求め、駆動部 1 1 2 に制御値を送って適正露光とした後、AF 制御値を求めるための露光に移行する。

【 0 0 2 4 】

CPU 1 0 6 は数点の設定された位置にレンズ 1 0 1 を順次移動させ、各位置

で撮影を行う。レンズ位置をずらした複数枚の映像信号をRAM109に記録した後、AF制御値を求めるための演算を行う。制御値が任意の閾値以内であるか否かを判別し（ステップS18）、制御値が任意の閾値以内である場合、AE・AF調整を終了する。一方、制御値が閾値より大きい場合、これまでの評価回数を設定し、設定した評価回数が任意の回数（閾値）以内であるか否かを判別し（ステップS19）、任意の回数以内である場合、CPU106は、求めた制御値を駆動部112に送り、再度、AF動作を行う。これ以降、評価値が適切な値となるまでステップS17の処理に戻って任意の回数、調整を行う。調整終了後、さらに、スイッチS1が押し続けられている場合、現在のAE・AF状態を保持する。調整終了もしくは任意の調整回数終了後、AE・AF動作を終了し、CPU106は再びステップS2に戻ってムービーモードに移行する。このとき、適正露出およびピントの合った映像信号が表示される。

【0025】

一方、ステップS4でスイッチS2が押されてオンになると、前述したように、撮影装置は本撮影（露光）モードに移行する。まず、CPU106は測距モードに移行し、再度、AE・AF動作を繰り返し行い、適正な画質の映像が得られるように調整を行い、かつ本露光時の露光時間を求める（ステップS6）。

【0026】

露光時間が閾値より大きいかな否かを判別し（ステップS7）、露光時間が閾値以下である場合、AE・AF調整後、CPU106は通常撮影（露光）モードに移行する（ステップS14）。

【0027】

図4は通常露光モードにおけるCCD駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。まず、本露光用の同期信号の出力を開始し、CCD102の本露光読み出しを開始する。各部の動作を安定させるための任意の時間が経過した後、メカシャッタを開く。このとき、CCD102は電子シャッタによる電荷吐き出し状態となる。

【0028】

先に演算された露光時間に基づいたタイミングで電子シャッタを止め、本露光

を開始する（ステップ S 1 5）。求めた露光時間が経過した後、CPU 1 0 6 はメカシャッタを閉じ、本露光を終了する。

【 0 0 2 9 】

次の同期信号 X S G の任意のタイミングから露光された映像信号の読み出しを開始する（ステップ S 1 6）。本露光データは、ムービーモード時と同様、C D S 1 0 3 および A / D 変換器 1 0 4 を通じてデジタルデータに変換され、CPU 1 0 6 により R A M 1 0 9 の任意の領域に記録される。

【 0 0 3 0 】

CPU 1 0 6 は、R A M 1 0 9 に記録されたデータに対し、記録する画像フォーマットに応じた信号変換を行い（ステップ S 2 0）、再度、R A M 1 0 9 の別の領域に記録する。任意の画像フォーマットに変換された映像信号は記録部 1 1 0 に送られ、記録媒体に記録される。

【 0 0 3 1 】

また、CPU 1 0 6 は、信号変換前のデータに対し、ムービーモード時と同様の信号変換を行い、変換後の信号を表示部 1 1 1 に送り、撮影画像を表示する（ステップ S 2 1）。この時点でスイッチ S 2 が押し続けられているか否かを判別し（ステップ S 2 2）、スイッチ S 2 が押し続けられている場合、連写モードであるか否かを判別する（ステップ S 2 3）。

【 0 0 3 2 】

撮影時のモードが単写モードである場合、ステップ S 2 1 の処理に戻ってスイッチ S 2 が放されるまで表示部 1 1 1 における撮影画像の表示を継続する。一方、ステップ S 2 3 で連写モードである場合、ステップ S 7 の処理に戻って再度、撮影を行う。このとき、A E ・ A F 調整処理を行う測距モードに移行せず、1 枚目の映像撮影時と同じパラメータを使用して本露光モードを継続し、信号の読み出し、映像信号変換、記録というシーケンスを繰り返す。一方、ステップ S 2 2 でスイッチ S 2 が放された場合、CPU 1 0 6 は、本露光モードから抜け出し、再びステップ S 2 のムービーモードに移行し、任意の設定を行い、表示部 1 1 1 にムービーを表示する。

【 0 0 3 3 】

つぎに、長秒露光モードを示す。ステップ S 7 において操作部 1 0 7 で設定された露光時間、あるいは測距モードで計測された露光時間が予め設定された露光時間より長い場合、CPU 1 0 6 は長秒露光モードの動作を開始する（ステップ S 8）。

【 0 0 3 4 】

長秒露光モードは、露光時間を予め決められた一定時間毎に区切って露光・読み出しを行い、出力される複数枚の映像信号を加算し、最終的に 1 枚の映像信号を得るモードである。図 5 は長秒露光モードにおける CCD 駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。図中、 t_1 は 1 回の露光時間の単位時間であり、単位時間 t_1 の露光を複数回繰り返して複数枚の映像信号を取得し、取り込まれた映像信号をメモリ上で加算して最終的な映像信号を取得する。

【 0 0 3 5 】

図 6 は露光時間に対する CCD 出力電圧の変化を示すグラフである。長秒撮影時では、映像信号に暗電流成分が乗った信号が CCD 1 0 2 から出力されるが、この暗電流増加分を単位時間 t_1 での値を最大値として設定することで、単位時間 t_1 以上の長秒撮影においても、A/D 変換器 1 0 4 の入力レンジを広げることなく映像信号を取り込むことが可能となる。これにより、ダイナミックレンジを広くすることができ、S/N 比の高い映像信号が得られる。以下、図 2、図 3 のフローチャートにしたがって長秒露光モードにおける動作を示す。

【 0 0 3 6 】

まず、ムービーモードにおいて、スイッチ S 1 が押され、測距結果から露光時間の単位である時間 t_1 より長い露光時間が設定されたものとする。CPU 1 0 6 は A E データを基に絞りを任意の値に調整し、ムービーモードに移行する。長秒時のムービーモードでは、露光時間が通常露光単位時間 t_1 の複数倍になるので、表示フレームレートが下がるが、加算処理をせずに表示させることも操作部 1 0 7 の設定により可能である。

【 0 0 3 7 】

ここでは、露光時間が単位時間 t_1 の 4 倍である場合の動作を示す。図 7 は露光時間が通常露光単位時間 t_1 の 4 倍である場合の撮像動作を示すタイミングチ

ャートである。図 8 は図 7 の場合の C C D 駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。まず、C P U 1 0 6 は、ムービーモードにおいて T G 1 0 5 等の設定を行う。このとき、T G 1 0 5 が出力する C C D (センサ) への電子シャッタパルス X S U B が 4 V (垂直同期) 期間に一度だけ出力するような設定を行い、センサの駆動を開始する。

【 0 0 3 8 】

センサから 1 V 期間毎に適正露光時間の 1 / 4 分の信号が読み出され、C D S 1 0 3、A / D 変換器 1 0 4 を介してデジタルデータとして C P U 1 0 6 に送られ、R A M 1 0 9 の任意の領域に記録される。

【 0 0 3 9 】

C C D 1 0 2 では、4 V 期間に 1 回だけ電子シャッタによる電荷吐き出し動作が行われる。したがって、電子シャッタパルスが加えられない 4 V 期間の映像信号は連続的に露光された映像信号となっている。

【 0 0 4 0 】

C P U 1 0 6 は、R A M 1 0 9 に記録された映像信号に対し、最初に C C D 1 0 2 の欠陥画素補正を順次行っていく。4 枚分の映像信号が記録された時点で C P U 1 0 6 は 4 枚の映像信号を加算し、1 枚の映像信号に変換し、更に表示用のための信号変換を行い、R A M 1 0 9 の別の領域に記録する。表示用信号は次の表示用信号が作成されるまでの 4 V 期間 R A M 1 0 9 に保持され、同じ映像が表示される。

【 0 0 4 1 】

ムービーモード中、ステップ S 4 でスイッチ S 2 が押された場合、本露光モードに移行し (ステップ S 5)、露光時間などを確認するために、A E ・ A F 動作を行う。この A E ・ A F 動作は、シャッタタイムラグを抑えるため、1 V (垂直同期) 期間分の信号で行われ、絞り値等については 1 V 期間分の信号から適正露光時間にした場合の制御値を求める。この A E ・ A F 動作が完了し、A E ・ A F 評価値が閾値より大きいかな否かを判別する (ステップ S 6)。A E ・ A F 評価値が閾値より大きい場合、ステップ S 2 の処理に戻り、一方、A E ・ A F 評価値が閾値以下である場合、露光時間が閾値より長いかな否かを判別する (ステップ S 7

）。露光時間が閾値より長い場合、長秒撮影モードに移行する（ステップS8）。

【0042】

本撮影モードでは、通常撮影と同様、本露光用の同期信号の出力を開始し、CD102の本露光読み出しを開始する。各部の動作を安定させるための任意の時間が経過した後、メカシャッタを開き、先に演算された露光時間に基づいたタイミングで電子シャッタを止め、本露光を開始する（ステップS9）。

【0043】

露光時間中、電子シャッタパルスを出さず、読み出しパルスXSG信号が来たときにはそれまでの露光による信号を順次読み出し、ムービーモードと同様、CDS103、A/D変換器104を介してデジタル化した後、RAM109の任意の領域に記録する。CPU106は、記録された映像信号に対し、順次、欠陥補正を行う。CPU106は、1V期間の映像信号記録が終了する毎に残り露光時間を計算し、残り露光時間と1Vの最大露光時間に等しい閾値とを比較する（ステップS10）。残り露光時間が閾値以上である場合、ステップS9の処理に戻って露光・読み出しを再び行う。

【0044】

CPU106は、残り露光時間が閾値より短くなると、最終露光段階に移行する（ステップS11）。CPU106は、任意の露光時間経過後、メカシャッタを閉じ、本露光を終了し、次の同期信号の任意のタイミングから最後の映像信号の読み出しを開始する（ステップS12）。CPU106は、全データがRAM109に記録された後、全映像信号を加算し、1枚の映像信号としてRAM109に記録する（ステップS13）。

【0045】

映像信号加算時のビット長は加算時の桁あふれによるクリップが生じないような長さにする。これは、例えば、通常撮影時に1画素10ビットで記録した場合、長秒時に露光回数をn回とすると、最低 $(10 + \log_2 n)$ ビット分必要となる。尚、この加算処理は、処理速度に余裕がある場合、露光中の欠陥補正終了後に行うことも可能であり、その場合、RAM109の領域を節約することがで

きる。

【0046】

そして、記録する画像フォーマットに応じた信号変換を行う（ステップS20）。このとき、映像信号の黒レベルは、加算したデータから読み取ったものを使用し、変換後のデータをRAM109の別の領域に記録する。任意の画像フォーマットに変換された映像信号は、記録部110に送られ、記録媒体に記録される。

【0047】

また、CPU106は、加算後のデータに対し、ムービーモード時と同様の信号変換を行い、変換後の信号を表示部111に送り、撮影画像を表示する（ステップS21）。画像表示後、通常露光撮影と同様、スイッチS2が放された後、CPU106は、本露光モードから抜け出し、再びムービーモードに移行して任意の設定を行い、表示部111にムービーを表示する。

【0048】

第1の実施形態では、一定時間以上の長秒撮影では、露光・読み出し処理を複数回に分けて行うことで、アナログ段の入力レンジを変えることなく、後段のデジタル信号処理によりダイナミックレンジの広い映像信号が得られ、S/N比の高い映像信号を得ることができる。

【0049】

〔第2の実施形態〕

図9は第2の実施形態における撮影装置の構成を示すブロック図である。この撮影装置は、レンズ101、絞り113、シャッタ114、AFセンサ120、駆動部112、撮像素子であるCMOSセンサ115、AMP116、A/D変換器104、タイミングジェネレータ（TG）105、メモリコントローラ117、メモリコントローラ用プロセスRAM118、CPU106、ROM108、RAM109、記録部110、表示部111および操作部107から構成される。

【0050】

駆動部112はシャッタ114等を駆動する。TG105は撮像素子を駆動す

る。メモリコントローラ 1 1 7 は映像信号の変換・記録を行う。記録部 1 1 0 は映像信号を記録する。表示部 1 1 1 は撮影した映像を表示する。

【 0 0 5 1 】

操作部 1 0 7 には、リリースボタン（図示せず）、絞り値、感度、撮影時間等を設定するためのスイッチおよびメインスイッチが設けられている。リリースボタンはスイッチ S 1、S 2 がオンとなる 2 段階の状態をとり、スイッチ S 2 のオン状態は必ずスイッチ S 1 のオン状態を通過した後に実現される。

【 0 0 5 2 】

本撮影装置では、露光時間によって撮影シーケンスを通常露光モードと長秒露光モードに切り替える。この切り替えは、操作部 1 0 7 で設定された露光時間または撮影前に演算により求められた露光時間に応じて行われる。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 および図 1 1 は第 2 の実施形態における撮影動作処理手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは R O M 1 0 8 に格納されており、C P U 1 0 6 によって実行される。

【 0 0 5 4 】

まず、通常露光モードの撮影では、操作部 1 0 7 からメインスイッチが入れると（ステップ S 3 1）、C P U 1 0 6 は各部の初期設定を行い、撮影待機状態となる（ステップ S 3 2）。C P U 1 0 6 は、レンズ位置、絞り値を駆動部 1 1 2 から読み出し、メモリコントローラ 1 1 7 に対して通常撮影のための設定を行い、現在の撮影装置の状態を表示部 1 1 1 に表示し、この状態で操作部 1 0 7 からの入力待つ。

【 0 0 5 5 】

スイッチ S 1、S 2 の状態を判別し（ステップ S 3 3、S 3 4）、スイッチ S 1 が押されていない場合、ステップ S 3 2 の処理に戻る。一方、スイッチ S 1 が押されてオンになり、スイッチ S 2 がオフである場合、撮影装置は測距モードに移行する（ステップ S 5 0）。また一方、スイッチ S 1 と同時にスイッチ S 2 が押された場合、直ちに本露光モードに移行する（ステップ S 3 5）。

【 0 0 5 6 】

測距モードでは、CPU106は、駆動部112にAE・AF動作のための命令を出力する。駆動部112はAFセンサ120を駆動し、絞り113、レンズ101を通った映像信号から測距用信号を検出し、CPU106にデータを送る。

【0057】

CPU106は、送られたデータを基に、AE・AF動作の評価を行い、評価値が閾値より大きいかな否かを判別する（ステップS51）。評価値が閾値より大きい場合、評価回数が閾値より大きいかな否かを判別し（ステップS52）、評価回数が閾値に達していない場合、ステップS50の処理に戻って、AE・AF動作のための制御値を求め、駆動部112に送り、再度、絞り113、レンズ位置を制御してAE・AF動作を行う。この後も、評価値が適切な値となるまで任意の回数、調整を行う。一方、ステップS52で評価回数が閾値に達した場合、ステップS32の処理に戻る。そして、ステップS51でAE・AFの評価値が閾値以下である場合、電源を投入し、撮影待機状態とする。

【0058】

AE・AF動作の調整終了後、露光時間が閾値より長いかな否かを判別し（ステップS53）、露光時間が閾値以下であり、スイッチS1が押し続けられている場合、現在のAE・AF状態を保持する。一方、ステップS53で露光時間が閾値より長い場合、CMOSセンサ115を駆動し、暗電流映像を撮影する（ステップS54）。そして、AE・AF動作が終了し、CPU106は再び待機状態に移行する。この状態でスイッチS1が解除され、かつ一定時間が経過した場合、CPU106は本撮影用ブロックの電源を切る。

【0059】

一方、ステップS33、S34でスイッチS1の後、スイッチS2が押された場合、CPU106は、本露光モードに移行する（ステップS35）。CPU106は、再度、AE・AF動作を行い、AE・AFの評価値が閾値より大きいかな否かを判別し（ステップS36）、評価値が閾値より大きい場合、ステップS32の処理に戻る。AE・AFの評価値が閾値以下である場合、適正な画質の映像が得られるように調整を行い、かつ本露光時の露光時間 t_0 を求める。

【0060】

露光時間が閾値より長いかな否かを判別し（ステップS37）、露光時間が閾値以下である場合、CPU106は、AE・AF調整後、通常撮影モードに移行する（ステップS45）。図12は通常撮影モードの撮影動作を示すタイミングチャートである。まず、メモリコントローラ117から本露光用の同期信号の出力を開始し、CMOSセンサ115の本露光用読み出しを開始する。

【0061】

各部の動作を安定させるための任意の時間が経過した後、シャッタ114を開き、任意のタイミングでCMOSセンサ115にリセット信号を出力し、リセット動作を行い、センサ上の余分な電荷を吐き出した後に露光を開始する（ステップS46）。

【0062】

先に演算された露光時間 t_0 に基づいたタイミングでシャッタ114を閉じ、露光を終了する。露光終了後、再度、同期信号をCMOSセンサ115に入力し、映像信号の読み出しを開始する（ステップS47）。露光データ（露光映像）は、AMP116、A/D変換器104を通じてデジタルデータに変換され、メモリコントローラ117によりプロセスRAM118の任意の領域に一時記録される。

【0063】

そして、シャッタ114を閉じたまま、露光と同じ t_0 時間、再度、CMOSセンサ115を駆動し、暗電流映像を撮影する（ステップS48）。その後、読み出し動作を行うが、このとき、メモリコントローラ117は先にプロセスRAM118に記録された露光映像を、CMOSセンサ115からの読み出しに同期してプロセスRAM118から読み出し、露光映像と暗電流映像との演算を行い、露光・読み出し時の暗電流成分を打ち消し、この映像信号を本露光映像としてプロセスRAM118の別の領域に記録する（ステップS49）。

【0064】

このようにすることで、記録された露光映像からCMOSセンサ115の暗電流成分および固定パターンノイズを打ち消すことができる。さらに、この後、C

P U 1 0 6 は、メモリコントローラ 1 1 7 にコマンドを送り、プロセス R A M 1 1 8 のデータに対し、記録する画像フォーマットに応じた信号変換を行わせ、再度、プロセス R A M 1 1 8 の別の領域に記録させる（ステップ S 5 5）。

【 0 0 6 5 】

任意の画像フォーマットに変換された映像信号は、記録部 1 1 0 に送られ、記録媒体に記録される。また、C P U 1 0 6 は、再度、メモリコントローラ 1 1 7 にコマンドを送り、信号変換前のデータに対して表示用の変換を行わせ、変換後信号を表示部 1 1 1 に送り、撮影画像を表示する（ステップ S 5 6）。

【 0 0 6 6 】

そして、この時点でスイッチ S 2 が押し続けられているか否かを判別し（ステップ S 5 7）、押し続けられている場合、ステップ S 5 6 の処理に戻って表示部 1 1 1 での撮影画像の表示をスイッチ S 2 が放されるまで継続する。一方、ステップ S 5 7 でスイッチ S 2 が放された後、C P U 1 0 6 は、本露光モードから抜け出し、再び待機状態に移行して任意の設定を行い、撮影待機状態となる。

【 0 0 6 7 】

つぎに、長秒露光モードを示す。ステップ S 3 7 で操作部 1 0 7 で設定された露光時間、あるいは測距モードで計測された露光時間が予め設定された閾値より長い場合、C P U 1 0 6 は、長秒露光モードでの動作を開始する。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 は長秒露光モードの撮影動作を示すタイミングチャートである。ここでは、露光時間が単位時間 t_1 の 4 倍である場合を示す。本実施形態の長秒撮影は、本露光開始前に暗電流成分および固定パターンノイズを含んだ任意の単位時間 t_1 分の暗電流信号を取り込んでおき、本露光時に露光時間を予め決められた一定の単位時間 t_1 毎に区切って露光・読み出しを行い、出力される複数枚の映像信号と暗電流信号の演算を行い、最終的に 1 枚の映像信号を得るものである。

【 0 0 6 9 】

また、C M O S センサ 1 1 5 では、画素信号の読み出しは独立に行われるので、連続露光時、読み出し開始位置と終了位置とでは、露光時間に時間差 t_2 が存在する。これを補正するために、最初の露光直後の読み出し信号も露光信号とし

て演算に用い、露光終了後、再び時間差 t_2 に相当する暗電流を撮影し、補正に用いる。

【0070】

このようにすることで、長秒時の暗電流成分増加による A/D 変換器部分での露光信号のダイナミックレンジが狭くなることを防ぎ、かつメモリ記録前に暗電流成分をキャンセルして信号成分だけにすることで、メモリ記録時のビット幅を広げることなく効率的にメモリ領域を使用できる。

【0071】

また、図 13 では露光信号を全て記録しているが、読み出し毎に前回の露光信号と順次演算し、その結果をメモリに記録することも可能である。この場合、更にメモリを効率よく使用できる。また逆に、暗電流信号を本露光終了時から撮影して演算することも可能である。この場合、本露光前に暗電流信号を撮影する時間を省くことができ、シャッタタイムラグを少なくすることができる。以下、図 10、図 11 のフローチャートにしたがって長秒露光時の動作を示す。

【0072】

まず、ステップ S32 の待機状態において、スイッチ S1 が押され（ステップ S33）、測距結果より単位時間 t_1 より長い露光時間が設定されたものとする（ステップ S53）。CPU106 は、本撮影ブロック 119 に電源を投入し、暗電流信号の撮影を開始する（ステップ S54）。単位時間 t_1 駆動後、時間差 t_2 の読み出しを行い、読み出された暗電流信号をプロセス RAM118 に記録する。CPU106 は、暗電流信号記録後、ステップ S32 の待機状態に移行する。

【0073】

スイッチ S1 の後、スイッチ S2 が押されると（ステップ S34）、CPU106 は、本撮影モードに移行する（ステップ S35）。CPU106 は、再度、AE・AF 動作を行い、適正な画質の映像が得られるように調整を行う（ステップ S36）。

【0074】

AE・AF 調整後、露光時間が閾値より長いかな否かを判別し（ステップ S37

）、露光時間が閾値より長い場合、CPU106は、長秒撮影モードに移行する（ステップS38）。長秒撮影モードでは、まず、メモリコントローラ117から本露光用の同期信号の出力を開始し、シャッタ114を開き、CMOSセンサ115にリセット信号を出力し、リセット動作を行い、センサ上の余分な電荷を吐き出した後に露光を開始する（ステップS39）。メモリコントローラ117は、CMOSセンサ115からの露光信号の読み出しと同時に、スイッチS1が押された時に記録した暗電流信号を読み出し、露光信号から暗電流信号を減算した信号をプロセスRAM118の任意の空き領域に順次記録していく。

【0075】

CPU106は、1V期間の映像信号の記録が終了する毎に、残り露光時間を計算し、残り露光時間と1V期間の最大露光時間に等しい閾値とを比較し（ステップS40）、残り露光時間が閾値以上である場合、ステップS39の処理に戻って露光・読み出しを再び行う。一方、残り露光時間が閾値より短くなった場合、CPU106は、最終露光段階に移行する（ステップS41）。

【0076】

演算された残りの露光時間が経過した後、シャッタ114を閉じ、露光を終了し、最終露光信号をプロセスRAM118に記録する（ステップS42）。露光終了後、読み出し時間差を補正するための暗電流撮影を行い、同様にプロセスRAM118に記録する（ステップS43）。

【0077】

この撮影終了後、CPU106は、プロセスRAM118の複数枚の露光信号に対する演算命令をメモリコントローラ117に送る。メモリコントローラ117は、複数枚の露光信号を順次加算して1枚の本露光映像を作成し、プロセスRAM118に記録する（ステップS44）。

【0078】

この状態は、図13において、読出1の信号と読出6の信号との差を求めて露光1とし、他の読出2～読出5の信号には読出0の信号との差を求めて露光2～露光5とし、本露光画像としては露光1～露光5の信号を加算したものとする。

【0079】

以降、通常露光モード時と同様、プロセスRAM118のデータに対して記録する画像フォーマットに応じた信号変換を行わせ、再度、プロセスRAM118の別の領域に記録する（ステップS55）。

【0080】

任意の画像フォーマットに変換された映像信号は、記録部110に送られ、記録媒体に記録される。また、CPU106は、再度、メモリコントローラ117にコマンドを送り、信号変換前のデータに対して表示用の変換を行わせ、変換後信号を表示部111に送り、撮影画像を表示する（ステップS56）。この時点でスイッチS2が押し続けられているか否かを判別し（ステップS57）、スイッチS2が押し続けられている場合、表示部111での撮影画像の表示をスイッチS2が放されるまで継続する。スイッチS2が放された後、CPU106は、本露光モードから抜け出し、再び待機状態に移行し、任意の設定を行い、撮影待機状態となる。

【0081】

このように、第2の実施形態では、一定時間以上の長秒撮影時、露光・読み出し処理を複数回に分けて行うことで暗電流増加によるアナログ段の入力レンジが狭くなることを防ぎ、また、暗電流信号を読み出した信号から減算後にメモリに記録することでメモリの語長を広げることなく、露光信号のダイナミックレンジを確保でき、映像の品質を落とすことなく効率よくメモリを使用することができる。

【0082】

尚、以上が本発明の実施の形態の説明であるが、本発明は、これら実施の形態の構成に限られるものではなく、特許請求の範囲で示した機能、または実施の形態の構成が持つ機能が達成できる構成であればどのようなものであっても適用可能である。例えば、1回の露光動作中、n回の読み出しを行う場合、絞り制御値をn倍にしてもよい。

【0083】

また、本発明は複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用してもよいし、1

つの機器からなる装置に適用してもよい。また、以上の実施の形態のソフト構成とハード構成は、適宜置き換えることができるものである。また、本発明は、以上の各実施の形態、又は、それら技術要素を必要に応じて組み合わせるようにしてもよい。また、本発明は、特許請求の範囲、または、実施の形態の構成の全体若しくは一部が、1つの装置を形成するものであっても、他の装置と結合するようなものであっても、装置を構成する要素となるようなものであってもよい。

【0084】

また、本発明は、静止画を撮影する電子スチルカメラ、動画を撮影するビデオムービーカメラ等、種々の形態のカメラ、更には、カメラ以外の撮像装置や、それらカメラ、撮像装置に適用される装置、そして、これら装置を構成する要素に対しても適用できるものである。

【0085】

また、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記録媒体を、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0086】

上記実施形態では、図2、図3、図10、図11のフローチャートに示すプログラムコードは記憶媒体であるROMに格納されている。プログラムコードを供給する記憶媒体としては、ROMに限らず、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、DVD、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、他のコンピュータからのダウンロードなどを用いることができる。

【0087】

【発明の効果】

本発明によれば、長時間露光撮影時においても撮像素子から出力される信号が後段のアナログ部のダイナミックレンジを越えることなく撮影することができ、

撮影画像の画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態における撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

撮影動作処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】

図 2 につづく撮影動作処理手順を示すフローチャートである。

【図 4】

通常露光モードにおける CCD 駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。

【図 5】

長秒露光モードにおける CCD 駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。

【図 6】

露光時間に対する CCD 出力電圧の変化を示すグラフである。

【図 7】

露光時間が通常露光単位時間 t_1 の 4 倍である場合の撮像動作を示すタイミングチャートである。

【図 8】

図 7 の場合の CCD 駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。

【図 9】

第 2 の実施形態における撮影装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】

第 2 の実施形態における撮影動作処理手順を示すフローチャートである。

【図 11】

図 10 につづく撮影動作処理手順を示すフローチャートである。

【図 12】

通常撮影モードの撮影動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 3】

長秒露光モードの撮影動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 4】

従来の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 5】

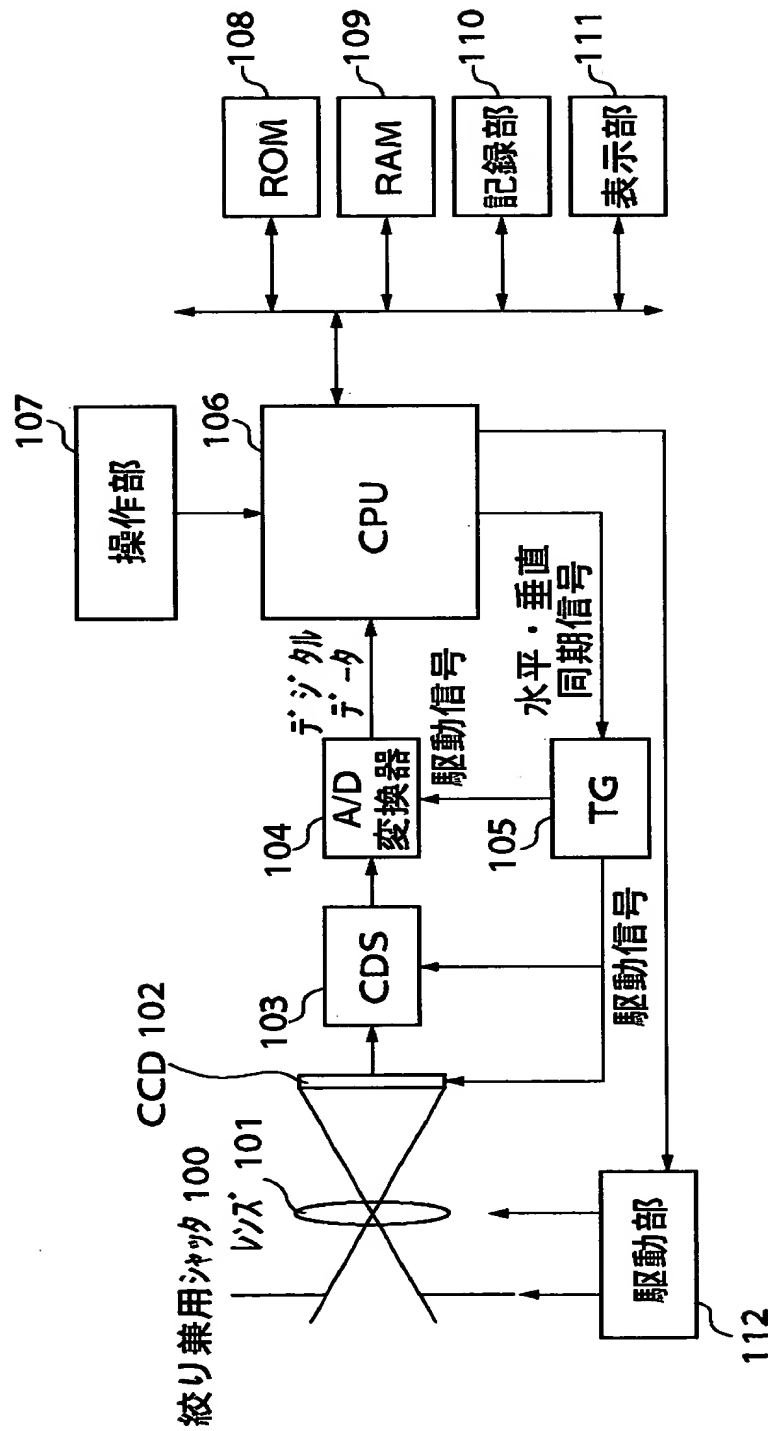
本露光および読み出し時の駆動信号の変化を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

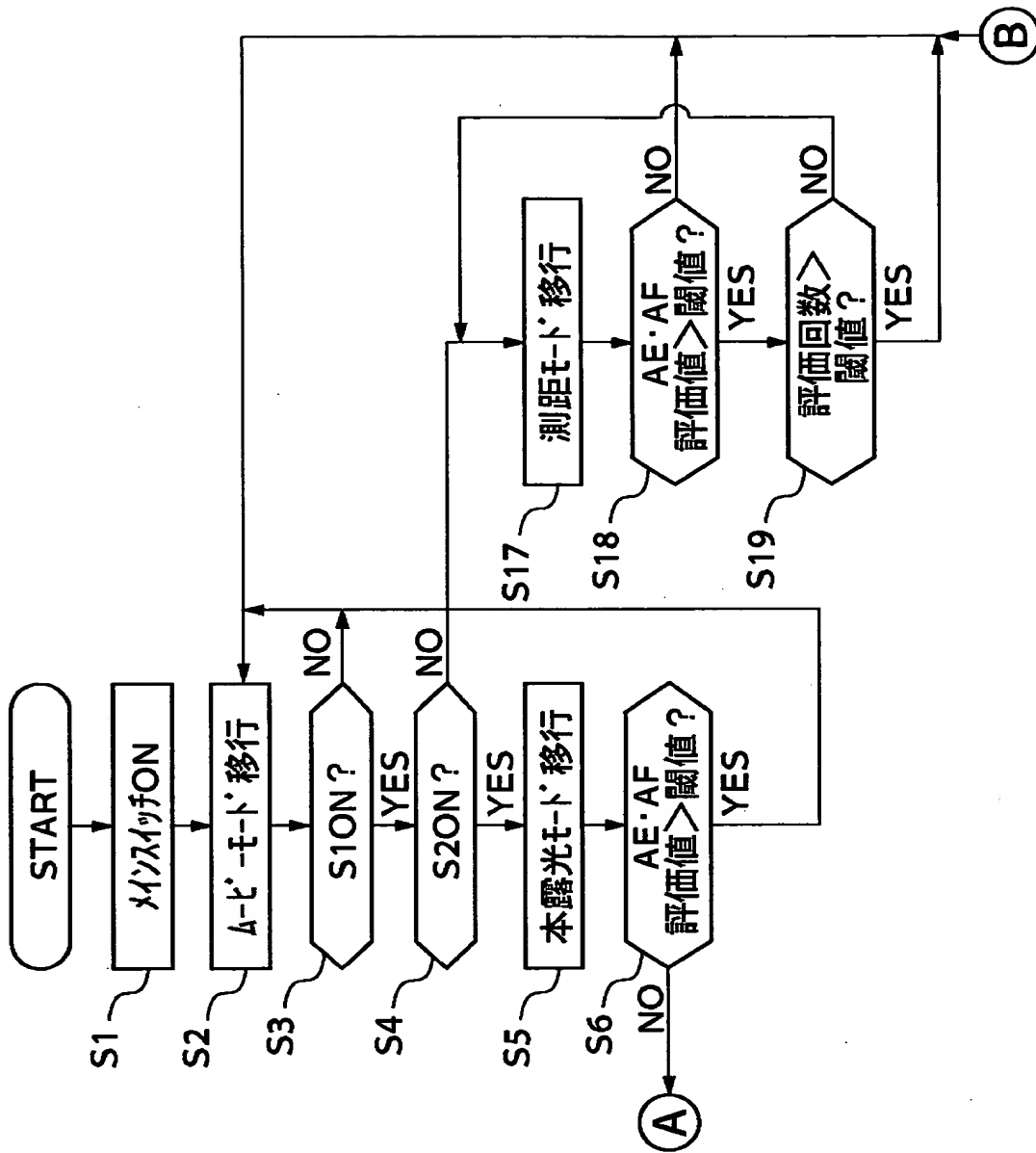
- 1 0 2 C C D
- 1 0 4 A / D 変換器
- 1 0 6 C P U
- 1 0 7 操作部
- 1 0 8 R O M
- 1 0 9 R A M
- 1 1 5 C M O S センサ
- 1 1 8 プロセス R A M

【書類名】 図面

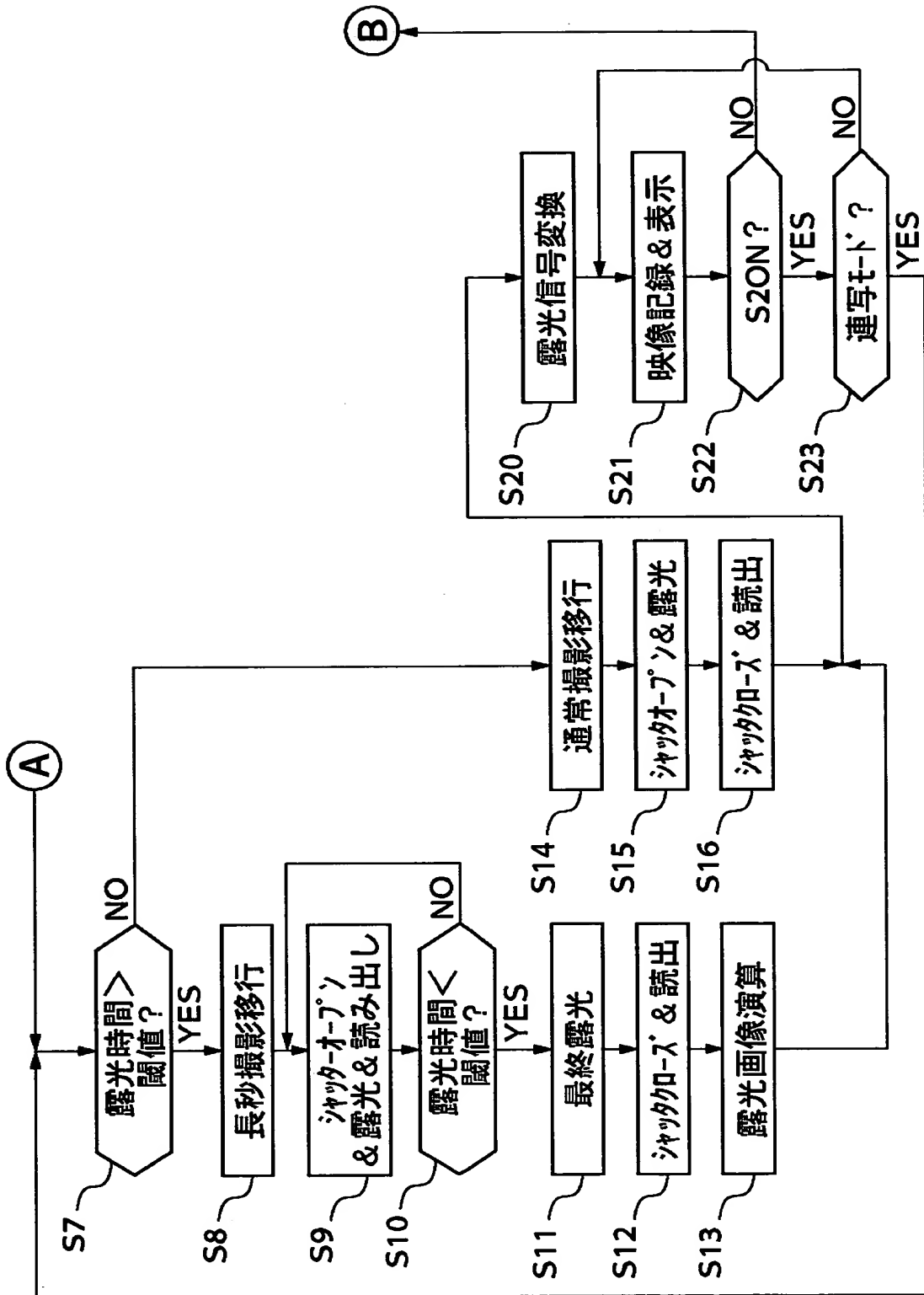
【図 1】



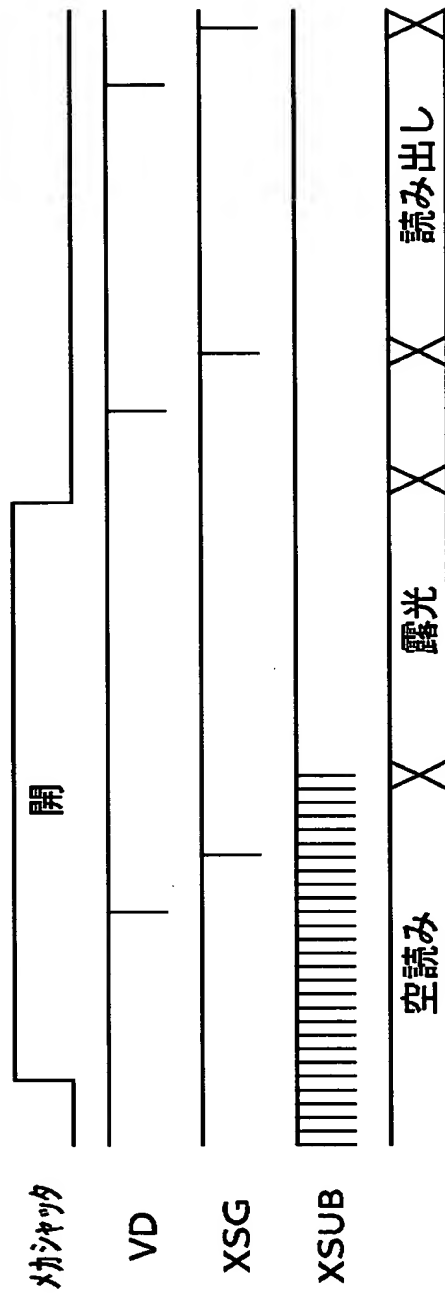
【図2】



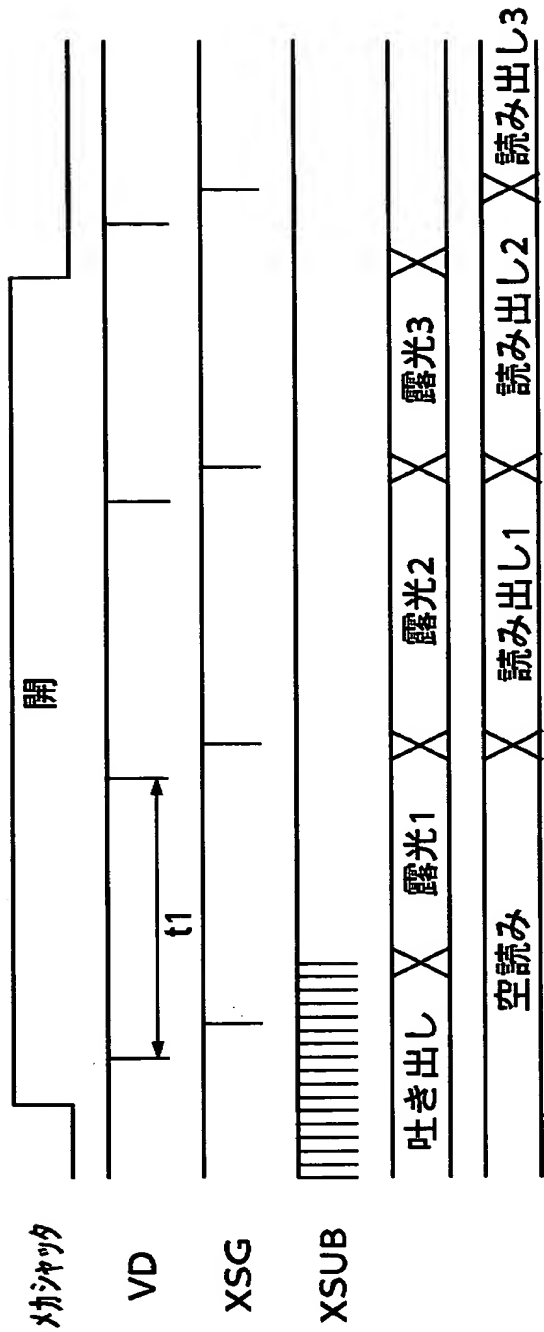
【図 3】



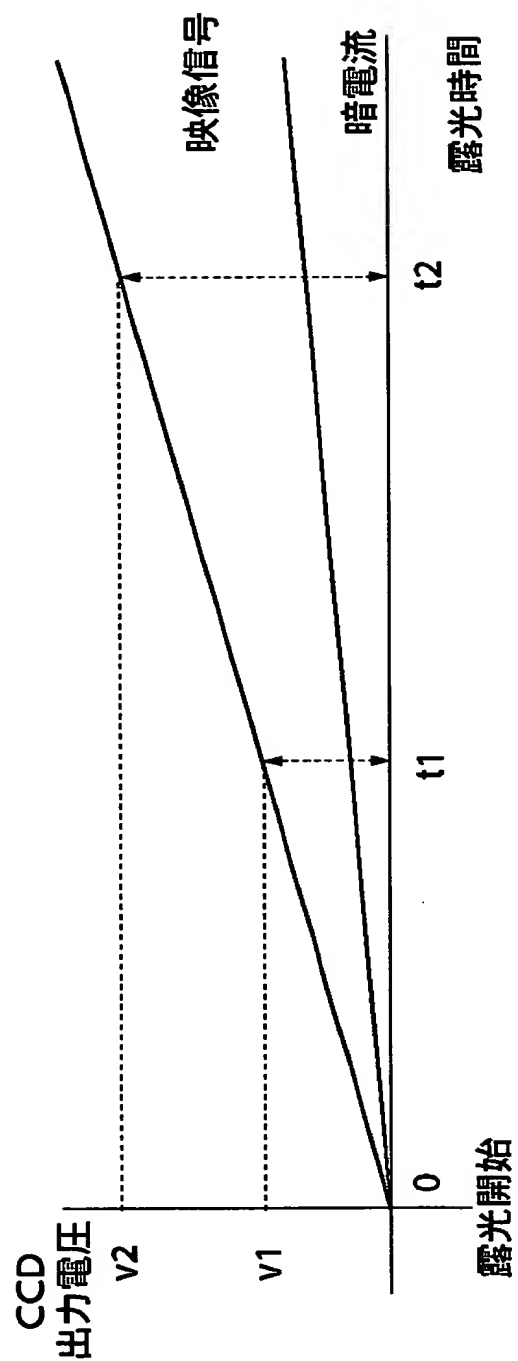
【図 4】



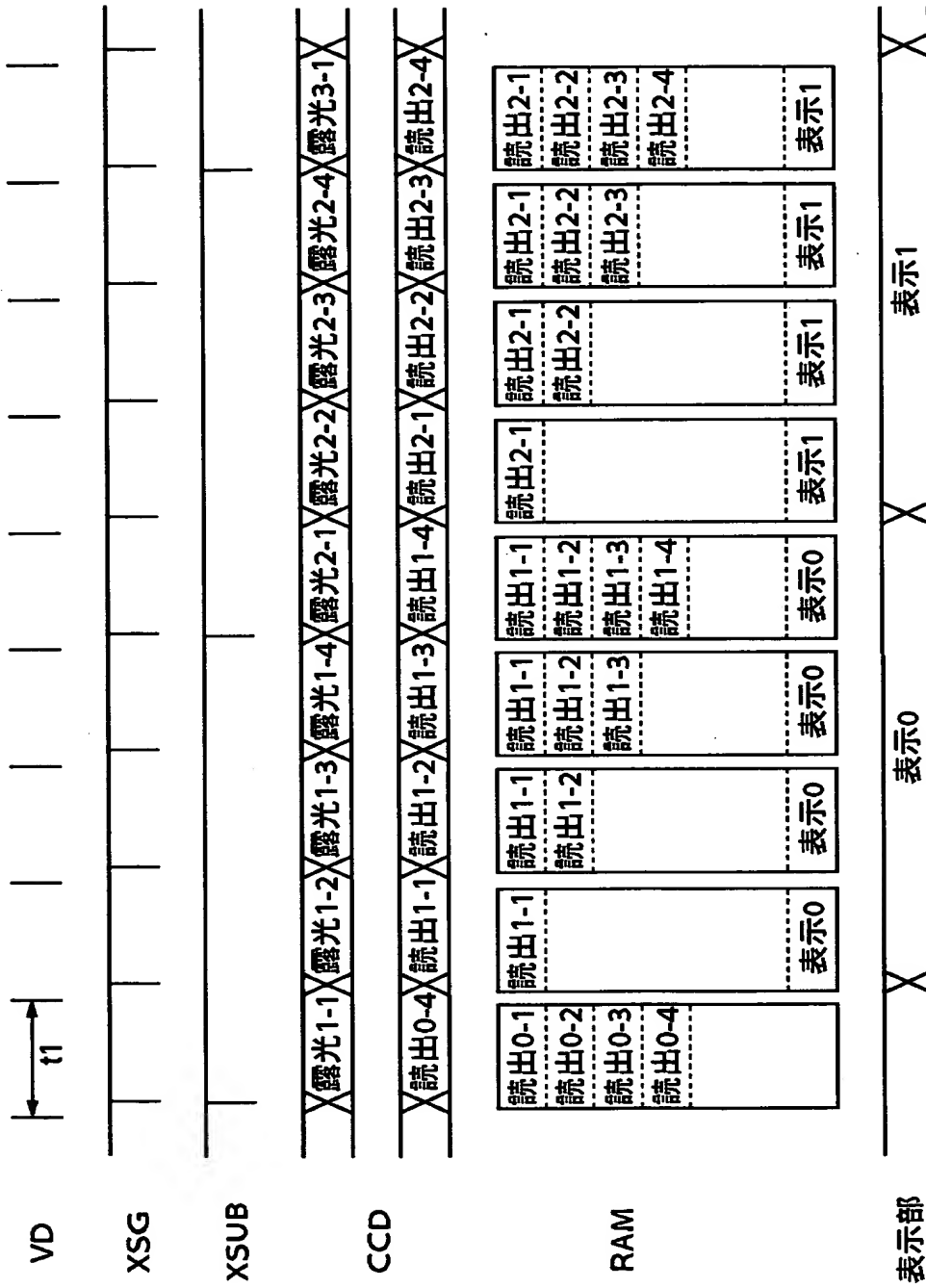
【図 5】



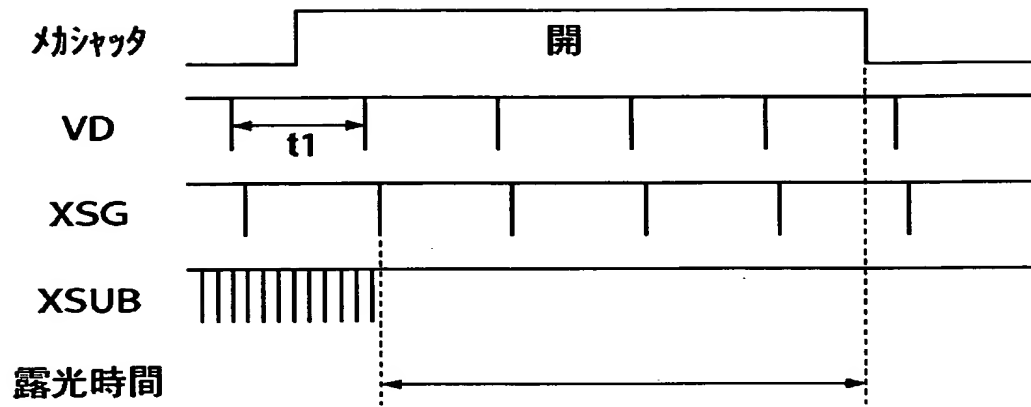
【図 6】



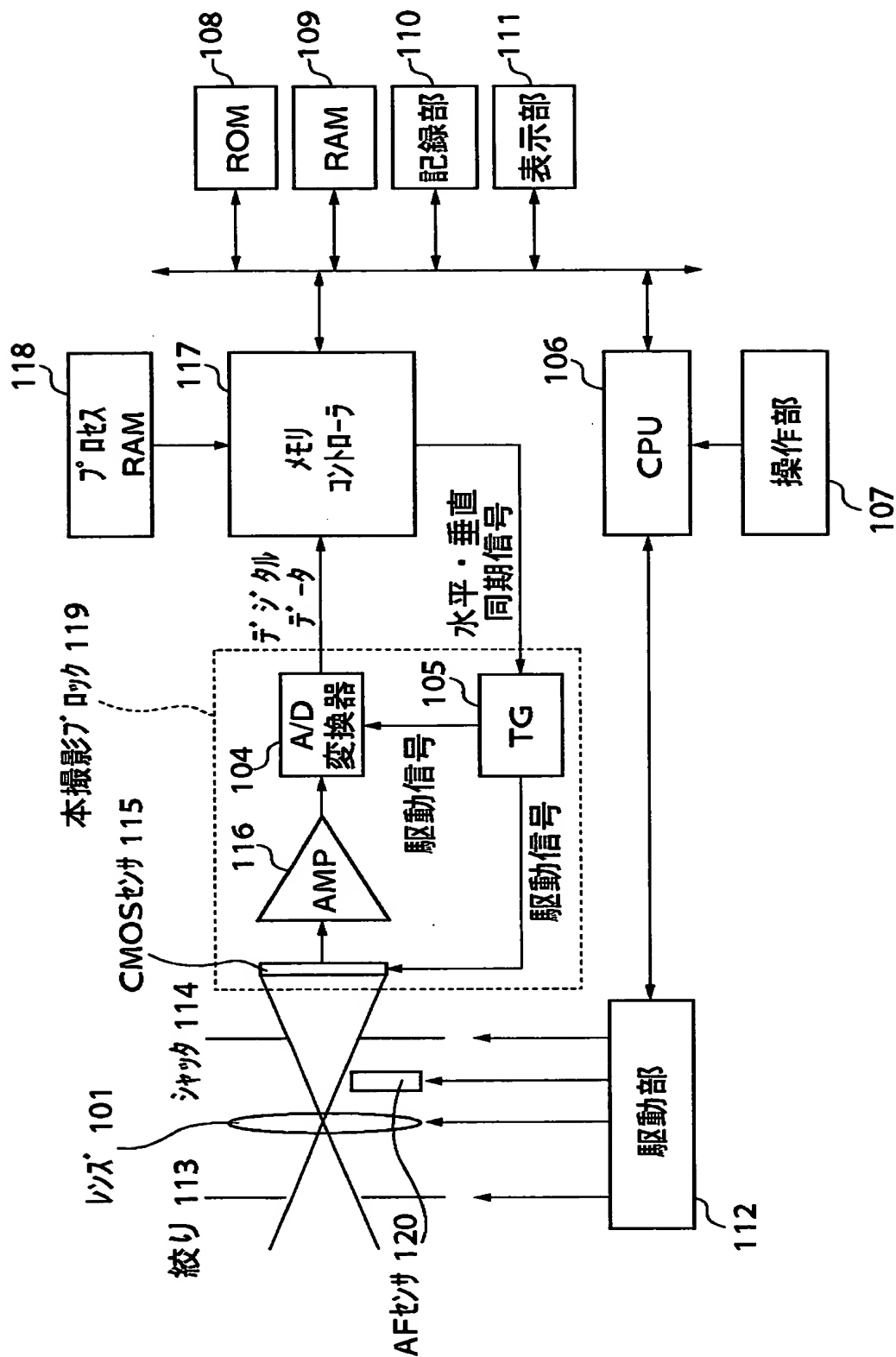
【図 7】



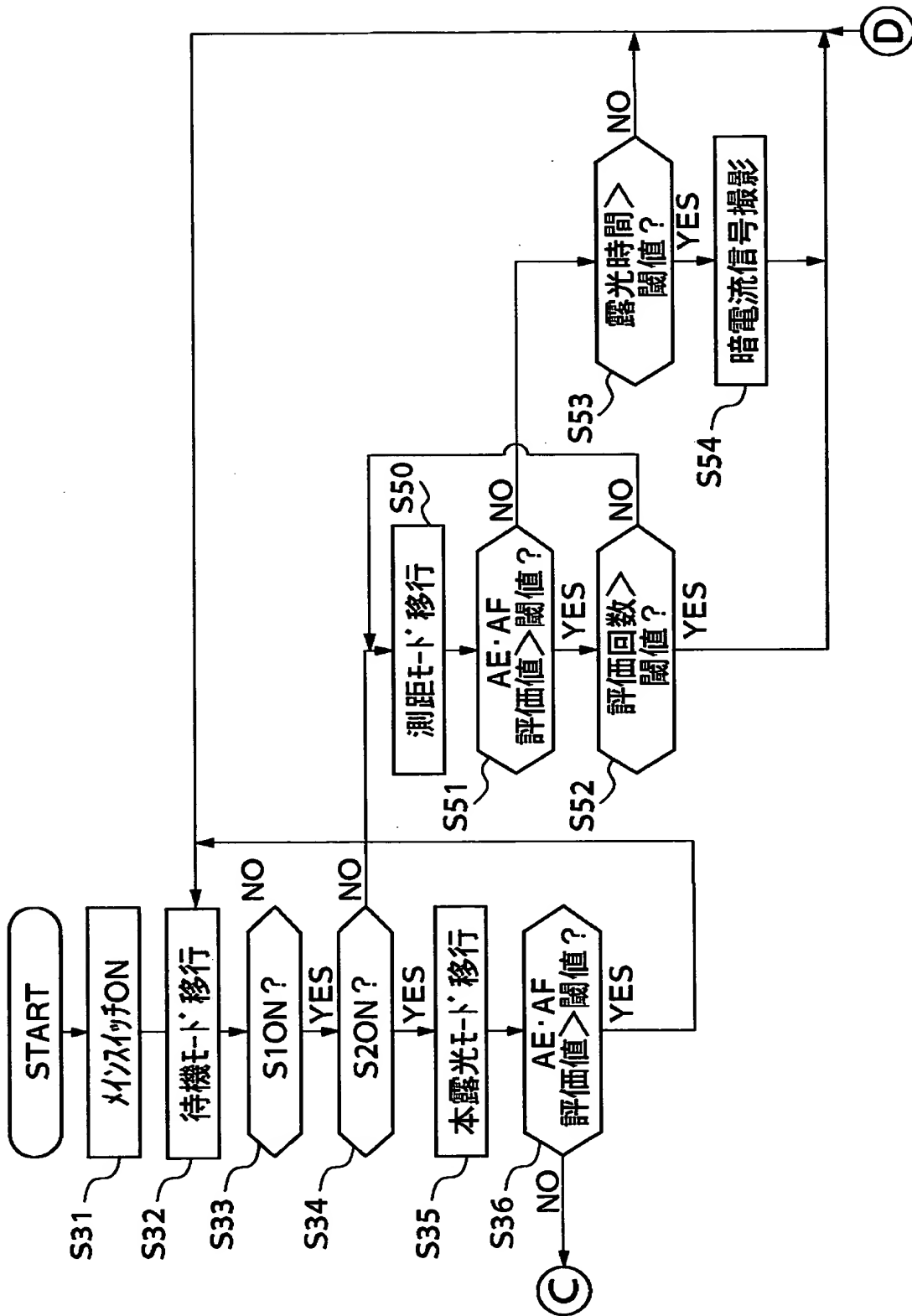
【図 8】



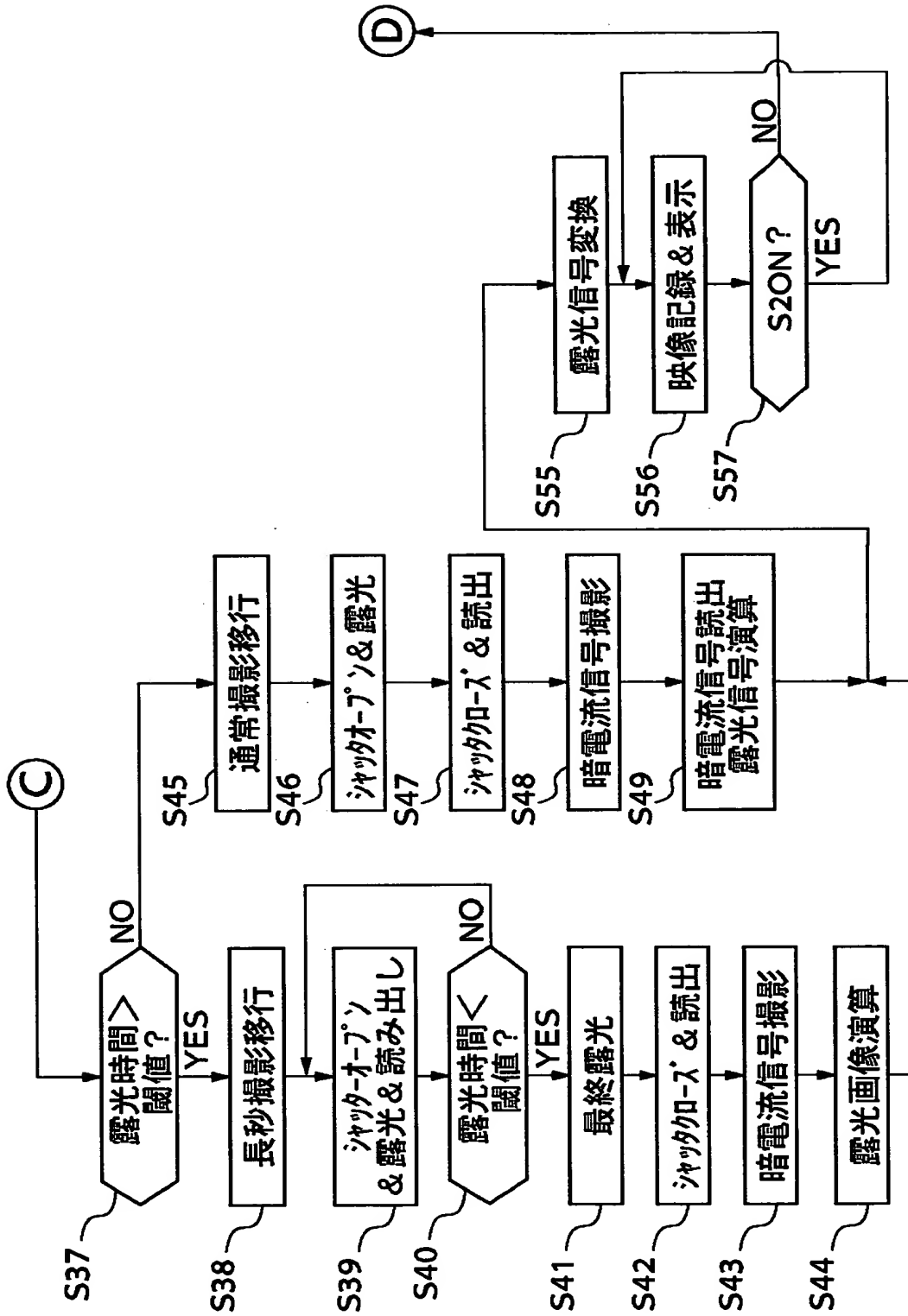
【図9】



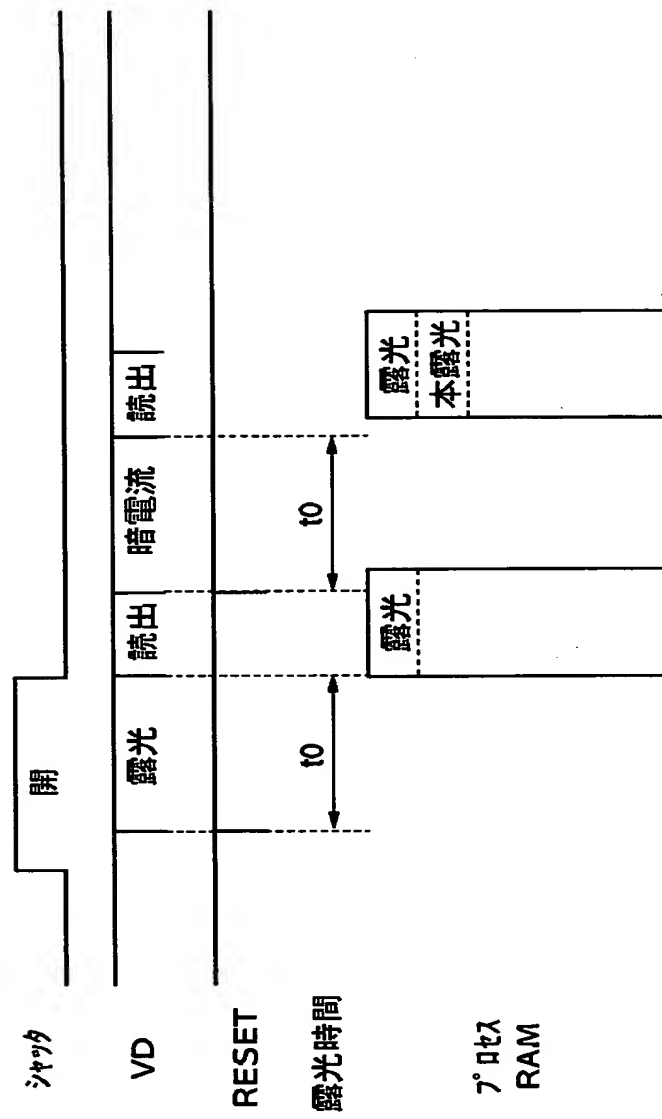
【図10】



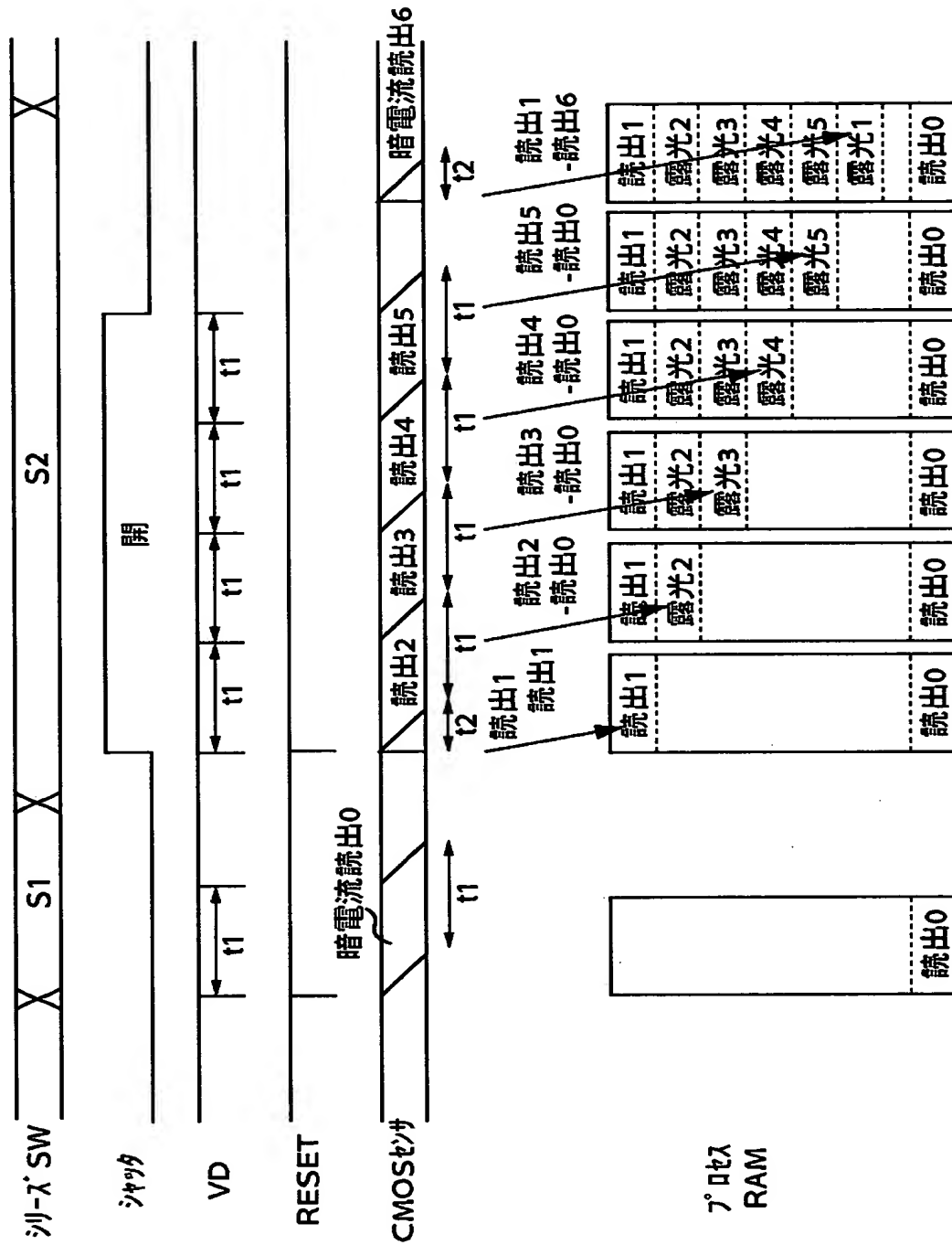
【図 11】



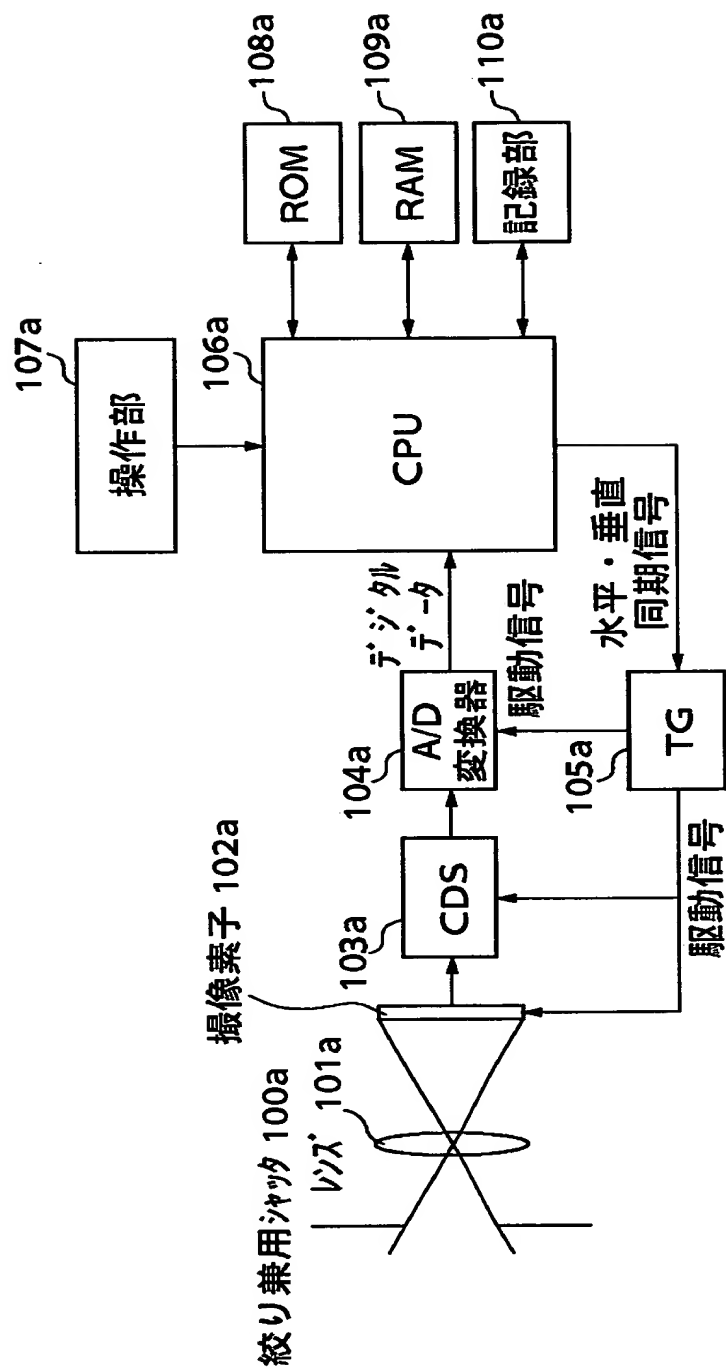
【図 12】



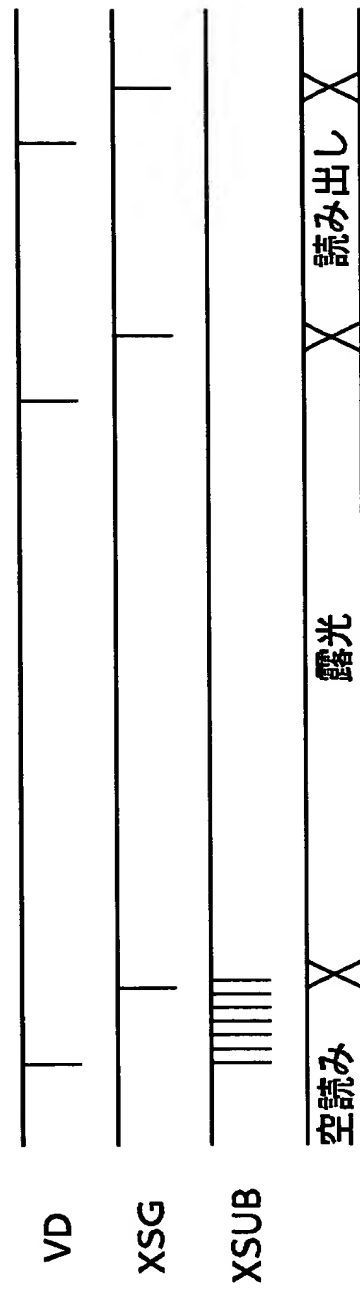
【図 13】



【図14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長時間露光撮影時においても良好な画質を得ることができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮影時、露光時間が予め決められた閾値を越えるか否かを判別し、閾値を越える場合、1回の露光動作中、CCD102に対して複数回の読み出し動作を行い、この読み出し動作により得られた複数の映像信号をRAM109に記録し、記録された複数の映像信号を演算して1つの映像信号を生成する。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社